

PATENT

Customer No.31561
Docket No.: 11259-US-PA



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Applicant : Horng-Bin Hsu
Application No. : 10/604,822
Filed : August 20, 2003
For : DRIVING METHOD OF LIQUID CRYSTAL DISPLAY
Examiner :

COMMISSIONER FOR PATENTS

2011 South Clark Place

Crystal Plaza Two, Lobby, Room 1B03

Arlington VA 22202

Dear Sirs:

Transmitted herewith is a certified copy of Taiwan Application No.:92116357,
filed on:06/17/2003.

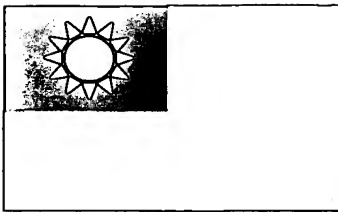
A return prepaid postcard is also included herewith.

Respectfully Submitted,
JIANQ CHYUN Intellectual Property Office

Dated: Nov. 11, 2003

By: Belinda Lee
Belinda Lee
Registration No.: 46,863

Please send future correspondence to:
7F.-1, No. 100, Roosevelt Rd.,
Sec. 2, Taipei 100, Taiwan, R.O.C.
Tel: 886-2-2369 2800
Fax: 886-2-2369 7233 / 886-2-2369 7234



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 06 月 17 日
Application Date

申請案號：092116357
Application No.

申請人：友達光電股份有限公司
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 9 月 11 日
Issue Date

發文字號：09220883360
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	液晶顯示器的驅動方法
	英 文	Driving method of liquid crystal display
二、 發明人 (共1人)	姓 名 (中文)	1. 許宏彬
	姓 名 (英文)	1. Horng-Bin Hsu
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 台北市松山區吉祥路16巷5號
	住居所 (英 文)	1. No. 5, Lane 16, Jisiang Rd., Songshan District, Taipei City, 105, Taiwan (R.O.C.)
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 友達光電股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1. Au Optonics Corporation
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 新竹科學工業園區新竹市力行二路一號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1. No. 1, Li-Hsin Rd. II, Science-Based Industrial Park, Hsinchu, Taiwan, R.O.C.
	代表人 (中文)	1. 李焜耀
	代表人 (英文)	1. Kun-Yao Lee



11239twf.ptd

四、中文發明摘要 (發明名稱：液晶顯示器的驅動方法)

一種液晶顯示器的驅動方法，此液晶顯示器的驅動方法係首先偵測液晶顯示器之畫素中的最大灰階值。接著，調整背光模組之輸出亮度，以提供這些畫素中之最大灰階值所對應之亮度。同時，調整所有畫素之灰階值，使其映射為新的灰階值，並驅動每個畫素。此液晶顯示器的驅動方法使液晶顯示器在顯示較暗畫面時仍具有清晰的畫面品質，並節省用電量，特別是在顯示低亮度畫面時。

伍、(一)、本案代表圖為：第____3____圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

X：畫素中之最大灰階值

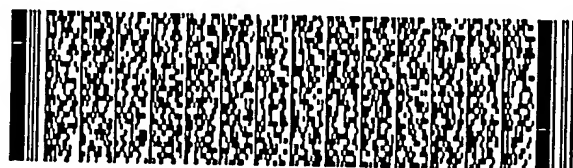
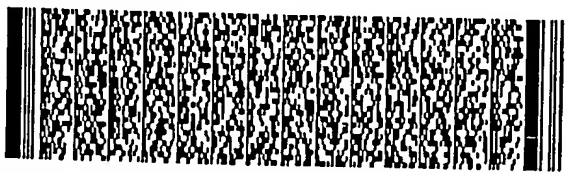
N：所有畫素所能顯示之最大灰階值

Xa：灰階值

Xb：灰階值

六、英文發明摘要 (發明名稱：Driving method of liquid crystal display)

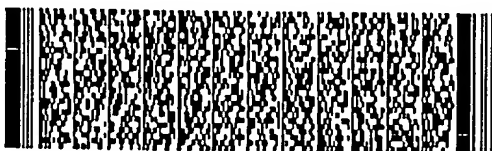
A driving method of liquid crystal display is described. The driving method of liquid crystal display detects the maximum gray-scale value of all pixel of liquid crystal display first. Then, adjusting the output brightness of back light modules to provide the brightness corresponding to the maximum gray-scale value of all pixel. At the same time, mapping the gray-scale values of all



四、中文發明摘要 (發明名稱：液晶顯示器的驅動方法)

六、英文發明摘要 (發明名稱：Driving method of liquid crystal display)

pixel to become new gray-scale value and driving all pixel. The driving method of liquid crystal display lets the liquid crystal display has clear image quality when displaying dark image and saves the power consumption, especially when displaying low brightness image.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

無

寄存日期：

寄存號碼：

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

無

寄存號碼：

☐熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。



五、發明說明 (1)

發明所屬之技術領域

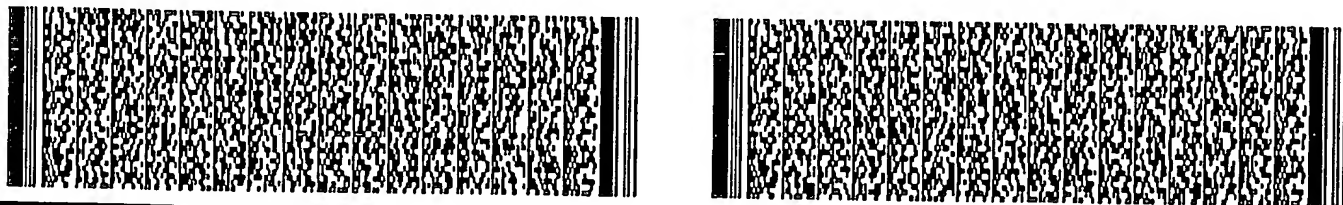
本發明是有關於一種液晶顯示器的驅動方法，且特別是有關於一種在低亮度畫面時，保有清晰的畫面品質並節省用電量之液晶顯示器的驅動方法。

先前技術

針對多媒體社會之急速進步，多半受惠於半導體元件或人機顯示裝置的飛躍性進步。就顯示器而言，陰極射線管(Cathode Ray Tube, CRT)因具有優異的顯示品質與其經濟性，一直獨佔近年來的顯示器市場。然而，對於個人在桌上操作多數終端機/顯示器裝置的環境，或是以環保的觀點切入，若以節省能源的潮流加以預測，陰極射線管因空間利用以及能源消耗上仍存在很多問題，而對於輕、薄、短、小以及低消耗功率的需求無法有效提供解決之道。因此，具有高畫質、空間利用效率加、低消耗功率、無輻射等優越特性之液晶顯示器(Liquid Crystal Display, LCD)已逐漸成為市場之主流。

液晶顯示器所顯示之畫面係由許多陣列排列之畫素所構成，而每一畫素所顯示之亮度係由背光模組之亮度與畫素所控制之灰階值所共同決定。現今在液晶顯示器的驅動方法中，最常使用之方法係將背光模組之亮度維持一固定亮度，而根據輸入之影像資訊，分別以不同大小的偏壓驅動每一畫素內之液晶進行旋轉，並藉由液晶之旋轉角度來決定畫素之透光率，以達到灰階顯示的目的。

第1圖繪示為畫素之透光率與偏壓之關係圖。請參照



五、發明說明 (2)

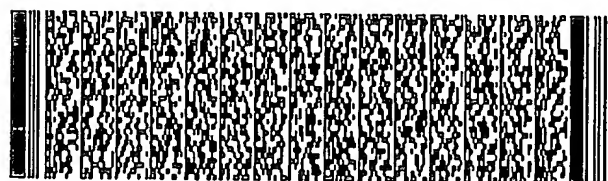
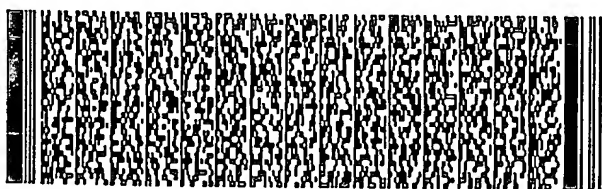
第1圖所示，液晶顯示器中的各個畫素在顯示上皆會面臨灰階顯示能力不佳的問題，此問題通常發生在顯示較亮畫面（高灰階畫面）以及較暗畫面（低灰階畫面）時，且在顯示較暗畫面（低灰階畫面）時更為明顯。另外，當畫素之透光率位於較高區域時亦會有相同問題，但由於人的眼睛在較高亮度時對灰階之敏感度較低，因此較不易被察覺。

當液晶顯示器欲顯示一較暗的畫面時，液晶分子在此區段的透光率變化量與其他區段相較，明顯較小，而這種現象是因為液晶分子本身之物理特性所導致。因此，當畫面之最大亮度較低時，亦即低灰階畫面顯示時，能用以表現整個畫面中低灰階部分的灰階數明顯不足，造成顯示畫面的品質低落。

發明內容

因此，本發明的目的就是在提供一種液晶顯示器的驅動方法，適於使液晶顯示器在低亮度畫面時，仍能表現清晰的畫面品質，並且節省用電量。

基於上述目的，本發明提出一種液晶顯示器的驅動方法。此驅動方法適於驅動一液晶顯示器，且此液晶顯示器係由一背光模組與一液晶顯示面板所構成，其中液晶顯示面板具有多個畫素。上述之液晶顯示器的驅動方法係先偵測這些畫素中之最大灰階值 X 。接著，調整背光模組之輸出亮度，使其等於 $(X/N) \times L$ 。其中， N 係所有畫素所能顯示之最大灰階值， L 為該背光模組對應於灰階值 N 所輸出



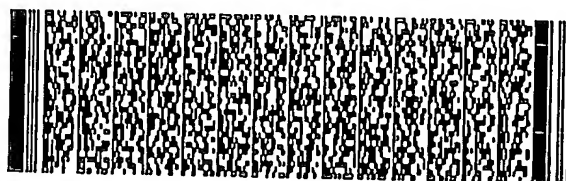
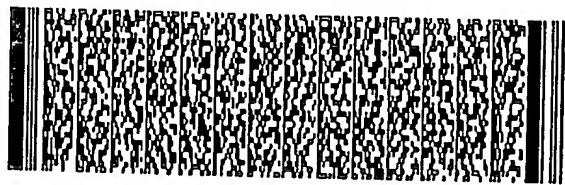
五、發明說明 (3)

之亮度。同時，調整所有畫素之灰階值，使其自灰階值 X_a 映射為灰階值 X_b ，並以灰階值 X_b 驅動每個畫素。

其中，灰階值 X_a 與灰階值 X_b 之映射關係例如係線性關係，滿足 $X_b = (X_a/X) \times N$ 。當然，灰階值 X_a 與灰階值 X_b 之映射關係亦可為非線性關係。此外，每個畫素係根據灰階值 X_b 決定施加於其上之電壓，藉由電壓所造成之偏壓來調整每個畫素之透光率。

基於上述目的，本發明更提出一種液晶顯示器的驅動方法。液晶顯示器係由一背光模組與一液晶顯示面板所構成，其中液晶顯示面板具有多個畫素。此液晶顯示器的驅動方法係首先將 $0, 1, 2, \dots, N$ 等灰階值分為多個區段，其中 N 係所有畫素所能顯示之最大灰階值。接著，偵測這些畫素中之最大灰階值 X 。隨後，調整背光模組之輸出亮度，使其等於 $(Y/N) \times L$ 。其中， Y 為 X 所落在之區段的上極限， L 為該背光模組對應於灰階值 N 所輸出之亮度。同時，調整所有畫素之灰階值，使其自灰階值 X_a 映射為灰階值 X_b ，並輸出灰階值 X_b 以驅動每個畫素。

其中，灰階值 X_a 與灰階值 X_b 之映射關係例如係線性關係，滿足 $X_b = (X_a/Y) \times N$ 。當然，灰階值 X_a 與灰階值 X_b 之映射關係亦可為非線性關係。灰階值所分成的每個區段係分別包含相同個數之灰階值。當然，灰階值所分成的每個區段亦可分別包含不同個數之灰階值。此外，當下一個畫面的最大灰階值 X 與前一個畫面之最大灰階值 X 相差不大，如下一個畫面之 X 落在包括前一個畫面之 Y 至 $Y+S$ 的範圍與



五、發明說明 (4)

Z—S至Z的範圍其中之一時，則不調整背光模組之輸出亮度，其中Z為X所落在之區段的下極限。另外，每個畫素係根據灰階值 X_b 決定施加於其上之電壓，藉由電壓所造成之偏壓來調整每個畫素之透光率。

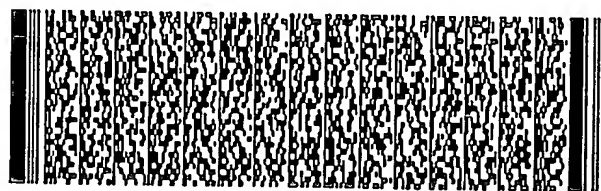
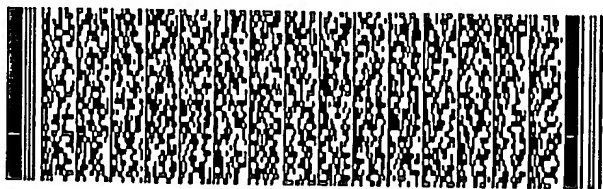
值得注意的是，在本發明中由於背光模組之輸出亮度係根據畫素所需之最大灰階值而進行調整，因此可節省背光模組之用電量。此外，由於在每個畫面中，所有畫素之灰階值係根據畫素所需之最大灰階值而重新排列，因此在低亮度畫面時，仍能獲得非常清晰的畫面品質。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

實施方式

[第一實施例]

根據本發明所提出之第一較佳實施例的液晶顯示器的驅動方法中，液晶顯示器係由一背光模組與一液晶顯示面板所構成。其中，背光模組之亮度係可調整的。液晶顯示面板具有多個畫素，且這些畫素係適於顯示0, 1, 2, ..., N等灰階值，N例如係255(在8位元影像顯示系統中)。灰階值0表示畫素所顯示之亮度為最低，畫素所顯示之亮度隨灰階值增大而提高，灰階值N表示畫素所顯示之亮度為最高。以下所述之液晶顯示器的驅動方法係以處理單一時序之畫面為例，所有時序之畫面例如皆可藉由相同的方法來驅動液晶顯示器所形成，當然，任何熟習此項技術之人士應



五、發明說明 (5)

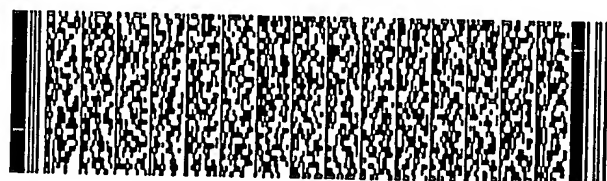
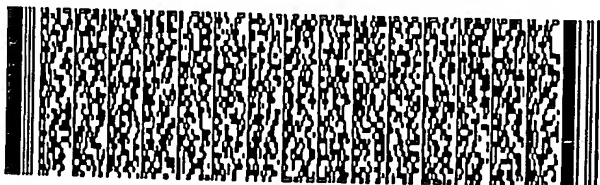
知，並非所有的畫面皆須以本發明之灰階映射(gray level mapping)驅動方式進行驅動。舉例而言，當所欲顯示的畫面為較亮畫面（高灰階畫面）時，可選擇性地採用本發明之驅動方式。

首先，偵測這些畫素中之最大灰階值 X ，以決定背光模組之輸出亮度。第2圖所繪示為根據本發明所提出之第一較佳實施例的背光模組之亮度的示意圖。請參照第2圖所示，接著調整背光模組之輸出亮度，使其等於 $(X/N) \times L$ 。其中， L 為該背光模組對應於灰階值 N 所輸出之亮度。第3圖所繪示為根據本發明所提出之第一較佳實施例的畫素之灰階值的示意圖。請參照第3圖所示，同時調整 $0, 1, 2, \dots, X$ 等所有畫素之灰階值，重新排列分佈於 0 至 N ，使其分別自原先之灰階值 X_a 映射為灰階值 X_b ，並以調整後之灰階值 X_b 驅動每個畫素。

其中，灰階值 X_a 與灰階值 X_b 之映射關係例如係線性關係，其滿足 $X_b = (X_a/X) \times N$ 關係式，而將 $0, 1, 2, \dots, X$ 等所有畫素之灰階值重新排列，平均分佈於 0 至 N 。當然，灰階值 X_a 與灰階值 X_b 之映射關係亦可為非線性關係。此外，每個畫素係根據灰階值 X_b 決定施加於其上之電壓，藉由電壓所造成之偏壓來調整每個畫素之透光率。

[第二實施例]

根據本發明所提出之第二較佳實施例的液晶顯示器的驅動方法中，主要係為減少運算之複雜度，其餘與第一較佳實施例相同處在此即不再贅述。首先，將 $0, 1, 2, \dots, N$ 等

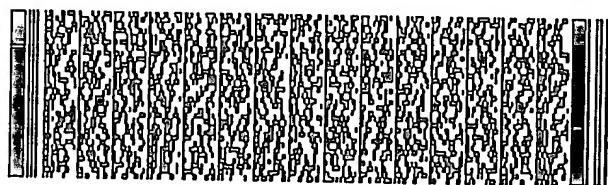
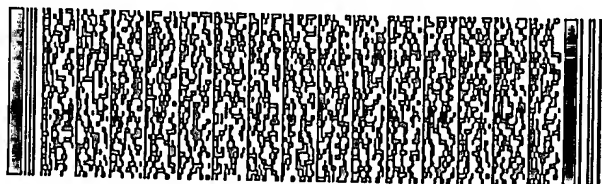


五、發明說明 (6)

灰階值分為多個區段，而背光模組之輸出亮度亦區分為多個亮度值，並分別對應灰階值的每個區段。其中， N 係液晶顯示器的所有畫素所能顯示之最大灰階值。接著，偵測這些畫素中之最大灰階值 X ，以決定背光模組之輸出亮度。隨後，調整背光模組之輸出亮度，使其等於 $(Y/N) \times L$ 。其中， Y 為最大灰階值 X 所落在之區段的上極限， L 為該背光模組對應於灰階值 N 所輸出之亮度。為提供背光模組之輸出亮度需等於 $(Y/N) \times L$ 之原因是。同時，調整 $0, 1, 2, \dots, X$ 等所有畫素之灰階值，重新排列分佈於 0 至 $(X/Y) \times N$ ，使其分別自原先之灰階值 X_a 映射為灰階值 X_b ，並驅動每個畫素以顯示調整後之灰階值 X_b 。

其中，灰階值 X_a 與灰階值 X_b 之映射關係例如係線性關係，滿足 $X_b = (X_a/Y) \times N$ ，而將 $0, 1, 2, \dots, X$ 等所有畫素之灰階值重新排列，平均分佈於 0 至 $(X/Y) \times N$ 。當然，灰階值 X_a 與灰階值 X_b 之映射關係亦可為非線性關係。而灰階值所分成的每個區段係分別包含相同個數之灰階值。當然，灰階值所分成的每個區段亦可分別包含不同個數之灰階值，例如在較小的灰階值部份區分為較多區段，以能更顯著的將低亮度畫面清晰化。

此外，為解決因背光模組亮度之不斷改變，而造成液晶顯示器之使用者的眼睛察覺到畫面抖動之情形，另提出下面所述之設置緩衝區的解決方法。當下一個畫面的最大灰階值 X 與前一個畫面之最大灰階值 X 相差不大，如下一個畫面之 X 落在包括前一個畫面之 Y 至 $Y+S$ 的範圍與 $Z-S$ 至 Z

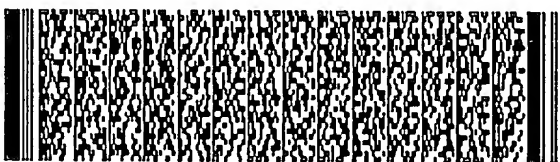
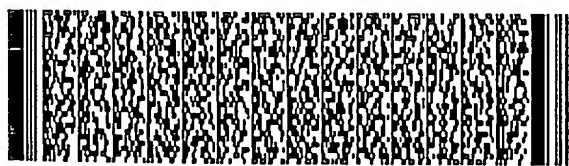


五、發明說明 (7)

的範圍其中之一時，則不調整背光模組之輸出亮度，其中 Z 為 X 所落在之區段的下極限。

縱上所述，本發明所提出之液晶顯示器的驅動方法中，藉由調整背光模組之亮度，使其符合畫素所需之最高亮度的設計，可以達到節省液晶顯示器的用電量的目的。而且，藉由重新排列灰階值的設計，可以使低亮度畫面經由較多的灰階值而呈現，達到將低亮度畫面清晰化之目的。更進一步，藉由將灰階值區分為多個區段，而減少本發明所提出之液晶螢幕顯示器的驅動方法中的運算複雜度。此外，再加上緩衝區之設置，更可避免因背光板亮度之不斷改變而產生的畫面抖動問題，進而獲得穩定性更高之畫面品質。

雖然本發明已以多個較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



圖式簡單說明

第1圖繪示為畫素之透光率與偏壓之關係圖。

第2圖所繪示為根據本發明所提出之第一較佳實施例的背光模組之亮度的示意圖。

第3圖所繪示為根據本發明所提出之第一較佳實施例的畫素之灰階值的示意圖。

【圖式標示說明】

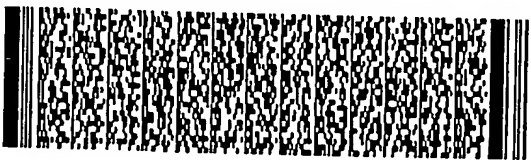
X：畫素中之最大灰階值

N：所有畫素所能顯示之最大灰階值

L：背光模組對應於灰階值N所輸出之亮度

Xa：灰階值

Xb：灰階值



六、申請專利範圍

1. 一種液晶顯示器的驅動方法，適於驅動一液晶顯示器，該液晶顯示器包括一背光模組與一液晶顯示面板，其中該液晶顯示面板具有複數個畫素，該液晶顯示器的驅動方法至少包括下列步驟：

偵測該些畫素中之最大灰階值 X ；

調整該背光模組之輸出亮度為 $(X/N) \times L$ ，其中， N 為每一該些畫素所能顯示之最大灰階值， L 為該背光模組對應於灰階值 N 所輸出之亮度；以及

調整每一該些畫素之灰階值 X_a ，使其映射為灰階值 X_b ，並以灰階值 X_b 驅動每一該些畫素。

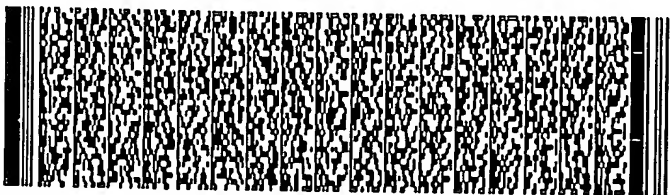
2. 如申請專利範圍第1項所述之液晶顯示器的驅動方法，其中灰階值 X_a 與灰階值 X_b 之映射關係為線性關係，且滿足 $X_b = (X_a/X) \times N$ 。

3. 如申請專利範圍第1項所述之液晶顯示器的驅動方法，其中灰階值 X_a 與灰階值 X_b 之映射關係為非線性關係。

4. 如申請專利範圍第1項所述之液晶顯示器的驅動方法，其中每一該些畫素係根據灰階值 X_b 決定施加於其上之電壓，以調整每一該些畫素之透光率。

5. 一種液晶顯示器的驅動方法，適於驅動一液晶顯示器，該液晶顯示器包括一背光模組與一液晶顯示面板，其中該液晶顯示面板具有複數個畫素，該液晶顯示器的驅動方法至少包括下列步驟：

將 $0, 1, 2, \dots, N$ 灰階值分為複數個區段，其中 N 為每一該些畫素所能顯示之最大灰階值；



六、申請專利範圍

偵測該些畫素中之最大灰階值 X ；

調整該背光模組之輸出亮度為 $(Y/N) \times L$ ，其中， Y 為最大灰階值 X 所落在之區段的上極限， L 為該背光模組對應於灰階值 N 所輸出之亮度；以及

調整每一該些畫素之灰階值 X_a ，使其映射為灰階值 X_b ，並以灰階值 X_b 驅動每一該些畫素。

6. 如申請專利範圍第5項所述之液晶顯示器的驅動方法，其中灰階值 X_a 與灰階值 X_b 之映射關係為線性關係，且滿足 $X_b = (X_a/Y) \times N$ 。

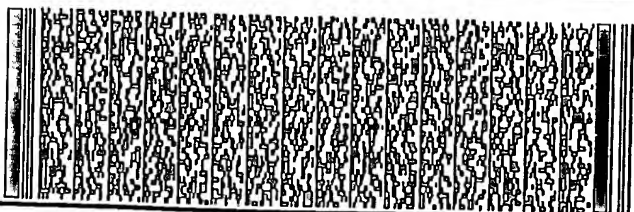
7. 如申請專利範圍第5項所述之液晶顯示器的驅動方法，其中灰階值 X_a 與灰階值 X_b 之映射關係為非線性關係。

8. 如申請專利範圍第5項所述之液晶顯示器的驅動方法，當下一個畫面之最大灰階值 X 落在包括前一個畫面之 Y 至 $Y+S$ 的範圍與 $Z-S$ 至 Z 的範圍其中之一時，則不調整該背光模組之輸出亮度，其中 Z 為最大灰階值 X 所落在之區段的下極限。

9. 如申請專利範圍第5項所述之液晶顯示器的驅動方法，其中每一該些區段係分別包含相同個數之該些灰階值。

10. 如申請專利範圍第5項所述之液晶顯示器的驅動方法，其中每一該些區段係分別包含不同個數之該些灰階值。

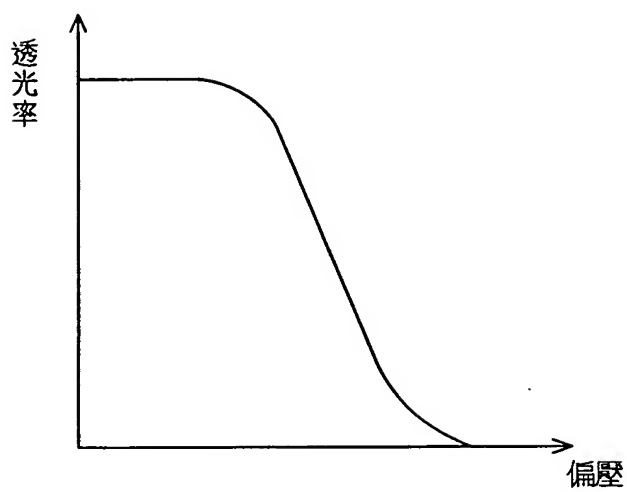
11. 如申請專利範圍第5項所述之液晶顯示器的驅動方法，其中每一該些畫素係根據灰階值 X_b 決定施加於其上之



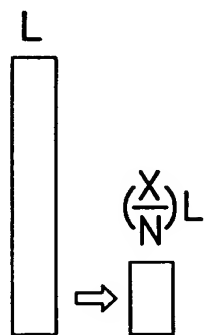
六、申請專利範圍

電壓，以調整每一該些畫素之透光率。



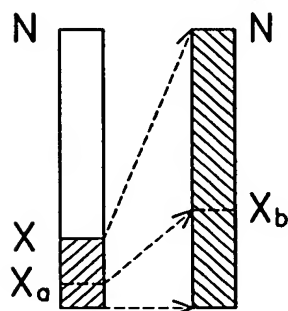


第 1 圖



背光模組亮度

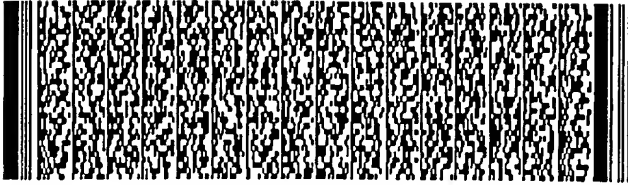
第 2 圖



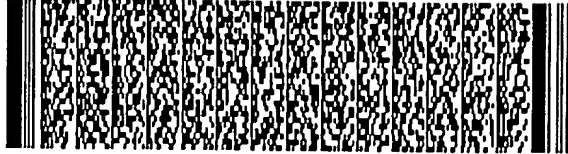
畫素灰階值

第 3 圖

第 1/15 頁



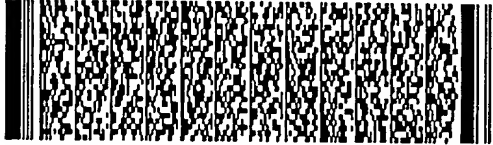
第 2/15 頁



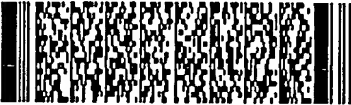
第 2/15 頁



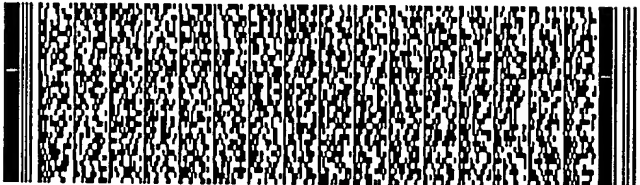
第 3/15 頁



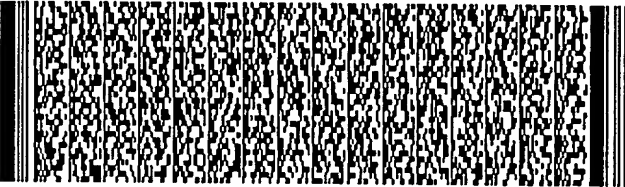
第 4/15 頁



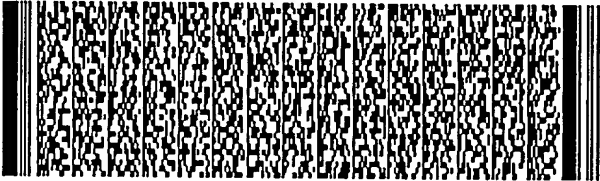
第 5/15 頁



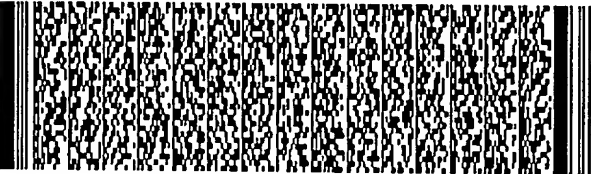
第 5/15 頁



第 6/15 頁



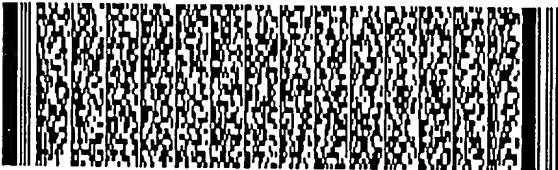
第 6/15 頁



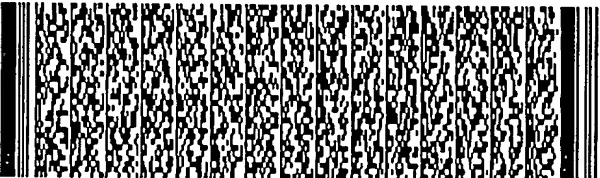
第 7/15 頁



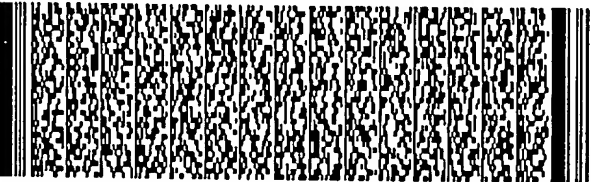
第 7/15 頁



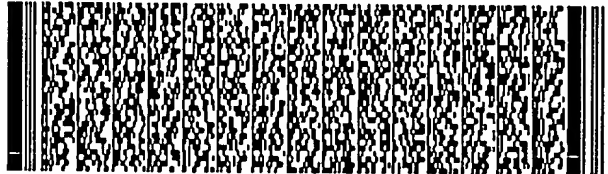
第 8/15 頁



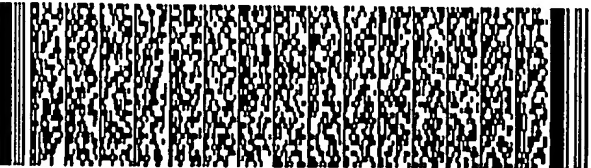
第 8/15 頁



第 9/15 頁



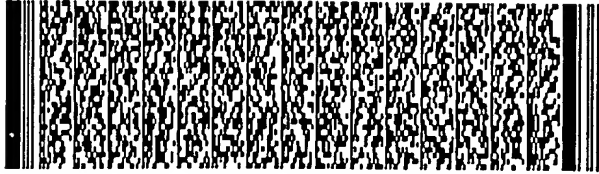
第 9/15 頁



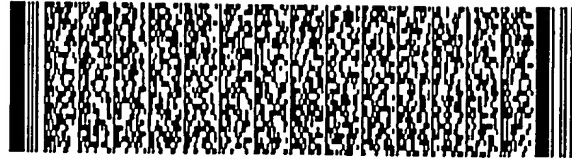
第 10/15 頁



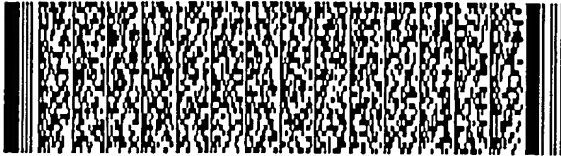
第 10/15 頁



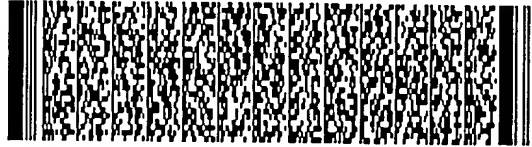
第 11/15 頁



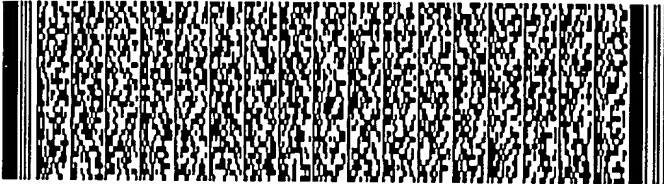
第 11/15 頁



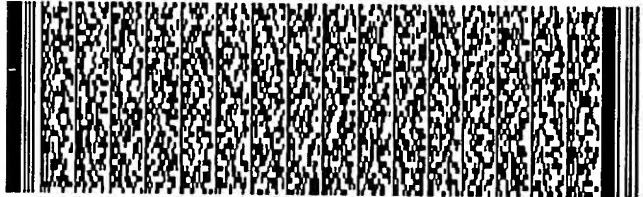
第 12/15 頁



第 13/15 頁



第 14/15 頁



第 15/15 頁

